

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-033105

(43)Date of publication of application : 04.02.1992

(51)Int.Cl.

G05B 19/05

G05B 9/02

G06F 11/14

(21)Application number : 02-140200

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.05.1990

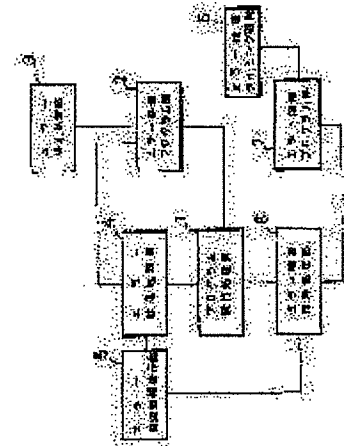
(72)Inventor : TAKAHASHI MAKOTO

(54) PROGRAM SUPERVISORY DEVICE FOR PROGRAMMABLE CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To continuously execute a program without the down or stop of a controller by starting an error processing program part execute in the highest priority level and giving the notice of error information to an application-side when the error occurs.

CONSTITUTION: When the error occurs while a program execution processing part 1 executes the program, the error processing program part 2 is started and the execution of the program where the error occurs is interrupted. when the program cannot continuously be executed, execution is shifted to an error stop processing part 3. When the program can continuously be executed, subsequent execution is prohibited. An error degeneration processing part 4 gives the instruction of continuous execution from the subsequent program in accordance with the designation of the program part 2 and outputs degeneration information to an error degeneration information display part 5. A start request is given to an error restoration program part 7 by a signal from an error restoration timing circuit 6 and an error degeneration restoration processing part 8 outputs it to the display part 5. The program execution processing part 1 resumes execution from subsequent timing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-33105

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月4日

G 05 B 19/05
9/02
19/05
G 06 F 11/14D 9131-3H
A 7208-3H
N 9131-3H
3 1 0 K 9072-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プログラマブル・コントローラのプログラム監視装置

⑯ 特 願 平2-140200

⑰ 出 願 平2(1990)5月30日

⑱ 発 明 者 高 橋 誠 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

プログラマブル・コントローラのプログラム
監視装置

2. 特許請求の範囲

複数のアプリケーションプログラムを複数の
プログラム実行優先度レベルに分割し、各レベル
の優先度にしたがって実行処理するプログラマブル・
コントローラのプログラムを監視する装置に
おいて、

前記アプリケーションプログラムを解釈し実行
処理を行なうプログラム実行処理手段と、

前記プログラム実行処理手段によりアプリケー
ションプログラムを実行した時にエラーが発生し
た場合に、最優先で起動されるエラー処理プログ
ラム手段と、

前記エラーが致命的エラーである場合に、前記
アプリケーションプログラム全体の動作を停止す
るエラー停止処理手段と、

前記エラーの要因に応じて、外部入出力装置と

のアクセスを禁止したり、エラーの発生したアプリ
ケーションプログラムの実行を切り離して次回
の起動からアプリケーションプログラムの実行を
禁止するエラー縮退処理手段と、

前記エラー縮退処理手段におけるエラー縮退情
報を表示するエラー縮退情報表示手段と、

前記エラー縮退情報表示手段により表示された
エラー縮退状態を元の実行状態に戻すエラー復帰
タイミング信号を与えるエラー復帰タイミング手
段と、

前記エラー復帰タイミング手段からのエラー復
帰タイミング信号により起動されるエラー復帰プ
ログラム手段と、

前記エラー復帰プログラム手段の起動により前
記プログラム実行処理手段に対して、前記禁止し
ていた外部入出力装置とのアクセスを許可したり、
禁止していたアプリケーションプログラムの実行
を許可して次回の起動からアプリケーションプロ
グラムの実行を再開させるエラー縮退復帰処理手
段と、

を備えて成ることを特徴とするプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は複数のアプリケーションプログラムのいくつかのプログラム実行優先度レベルに分割し、各レベルの優先度にしたがって実行処理するプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置に関する。

(従来技術)

従来のプログラマブル・コントローラにおいては、複数のアプリケーションプログラムの実行処理を行なうことが可能である。この場合、アプリケーションプログラムはいくつかのプログラム実行優先度レベルに分割され、各レベルの優先度に従って実行処理されている。

このアプリケーションプログラムでは、各種演算、シーケンス処理等を実行し、第3図にプログラマブル・コントローラ10のシステム構成例を

示すように、伝送装置11、12や入出力(I/O)装置13を経由して制御機器14を制御したり、またCRT表示装置15との入出力処理を行ない、プロセス状態を監視することができる。そして、一般的に外部機器との入出力処理は、アプリケーションプログラムの実行と同期をとるために、アプリケーションプログラムの実行前に入力を行ない、実行後に出力を行なうといった一括入出力処理がとられている。また、応答性が要求される信号については、アプリケーションプログラムの中で直接入出力処理が行なわれている。

しかしながら、このような従来のプログラマブル・コントローラにおけるアプリケーションプログラムの実行では、前述したように外部機器との間で一括または直接入出力処理が行なわれており、この場合パリティエラーや無応答エラー等が発生すると、コントローラはエラーダウンまたは停止していた。また、メモリをアクセスをした時に、インデックス修飾によりメモリの境界を越えてしまった場合や、演算処理時無効演算等のエラーが

発生した場合にも、コントローラはエラーダウンまたは停止していた。

一方、コントローラによっては、外部との入出力処理を行なった時に、パリティエラーや無応答エラー等のエラーが発生しても、これを無視してプログラムの実行を継続するといった機能を有したものもあるが、それはコントローラ全体に対する設定(例えば、CPUの動作に対してパリティチェック等の機能を禁止するハードウェア的な禁止)であった。

(発明が解決しようとする課題)

以上のように従来では、外部機器との入出力によるエラーが発生した場合、あるいはアプリケーションプログラムの実行処理にエラーが発生したような場合に、コントローラがダウンまたは停止してしまうという問題があった。

本発明の目的は、外部機器との入出力によるエラーが発生しても、またアプリケーションプログラムの実行処理にエラーが発生したような場合でも、コントローラがダウンまたは停止することな

く継続実行させることが可能なプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、本発明によるプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置は、アプリケーションプログラムを解読し実行処理を行なうプログラム実行処理手段と、プログラム実行処理手段によりアプリケーションプログラムを実行した時にエラーが発生した場合に、最優先で起動されるエラー処理プログラム手段と、エラーが致命的エラーである場合に、アプリケーションプログラム全体の動作を停止するエラー停止処理手段と、エラーの要因に応じて、外部入出力装置とのアクセスを禁止したり、エラーの発生したアプリケーションプログラムの実行を切り離して次の起動からアプリケーションプログラムの実行を禁止するエラー縮退処理手段と、エラー縮退処理手段におけるエラー縮退情報を表示する

エラー縮退情報表示手段と、エラー縮退情報表示手段により表示されたエラー縮退状態を元の実行状態に戻すエラー復帰タイミング信号を与えるエラー復帰タイミング手段と、エラー復帰タイミング手段からのエラー復帰タイミング信号により起動されるエラー復帰プログラム手段と、エラー復帰プログラム手段の起動によりプログラム実行処理手段に対して、禁止していた外部入出力装置とのアクセスを許可したり、禁止していたアプリケーションプログラムの実行を許可して次の起動からアプリケーションプログラムの実行を再開させるエラー縮退復帰処理手段とを備えて構成している。

(作用)

従って、本発明によるプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置においては、外部機器との入出力処理によりエラーが発生した場合や、アプリケーションプログラムの実行処理にエラーが発生した場合には、最優先レベルで実行されるエラー処理プログラム手段が起動されてエラ

レベルの一構成例を示す図である。なお、第2図はアプリケーションプログラムを6つの優先度レベルに分割した例を示しており、1つのレベルはさらにN個のアプリケーションプログラムから構成され実行処理される。

第2図において、アプリケーションプログラムの実行優先度は最優先度レベルにエラー処理10a、次いで特別処理10b、割り込み処理10c、高速スキャン処理10d、低速スキャン処理10e、バッチ処理10fとなっている。

第1図は、本発明によるプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置の構成例を示すブロック図である。

本実施例のプログラム監視装置は、第1図に示すように、プログラム実行処理部1と、エラー処理プログラム部2と、エラー停止処理部3と、エラー縮退処理部4と、エラー縮退情報表示部5と、エラー復帰タイミング回路6と、エラー復帰プログラム部7と、エラー縮退復帰処理部8とから構成している。

情報が通知される。これにより、アプリケーション側ではエラー要因を解析し、エラーのあった入出力メモリのアクセスまたはエラーのあったアプリケーションプログラムの実行を以後禁止する指定ができ、継続実行させることができる。

また、この情報はエラー縮退情報表示手段へ表示され、オペレータに対して確認・対策が促される。そして、オペレータが対策をとった後に、エラー復帰タイミング信号を与えることによってエラー復帰プログラム手段が起動される。これにより、アプリケーション側では禁止していた入出力メモリのアクセス、または禁止していたアプリケーションプログラムの実行を再び許可にすることができ、コントローラがダウンまたは停止することなく継続実行させることができる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第2図は、プログラマブル・コントローラで実行処理するアプリケーションプログラムの優先度

ここで、プログラム実行処理部1は、一つ一つのアプリケーションプログラムの命令語を解釈し実行処理を行なうものである。また、エラー処理プログラム部2は、プログラム実行処理部1によりアプリケーションプログラムを実行した時にエラーが発生した場合に、最優先で起動されるものである。さらに、エラー停止処理部3は、上記エラーが致命的エラーである場合に、アプリケーションプログラム全体の動作を停止するものである。

一方、エラー縮退処理部4は、上記エラーの要因に応じて、外部入出力装置とのアクセスを禁止したり、エラーの発生したアプリケーションプログラムの実行を切り離して次の起動からアプリケーションプログラムの実行を禁止するものである。また、エラー縮退情報表示部5は、エラー縮退処理部4におけるエラー縮退情報を表示するものである。さらに、エラー復帰タイミング回路6は、エラー縮退情報表示部5により表示されたエラー縮退状態を元の実行状態に戻すためのエラー復帰タイミング信号を与えるものである。

一方、エラー復帰プログラム部 7 は、エラー復帰タイミング回路 6 からのエラー復帰タイミング信号により起動されるものである。また、エラー縮退復帰処理部 8 は、エラー復帰プログラム部 7 の起動によりプログラム実行処理部 1 に対して、禁止していた外部入出力装置とのアクセスを許可したり、禁止していたアプリケーションプログラムの実行を許可して次の起動からアプリケーションプログラムの実行を再開させるものである。

次に、以上のように構成したプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置における動作について説明する。

まず、エラー処理プログラム部 2 とエラー復帰プログラム部 7 は、アプリケーションプログラムの実行処理でエラー処理レベル 10 a に組み込まれている。また、プログラム実行処理部 1 でのアプリケーションプログラムの実行は、各レベルの各プログラム毎にプログラム実行禁止／許可フラグとプログラム起動要求数により実行処理されている。さらに、外部機器との入出力は、外部入出力

メモリに対応した入出力禁止／許可テーブルを有し、これに従って外部入出力メモリのアクセスが行なわれる。

例えば、プログラム実行処理部 1 であるアプリケーションプログラムが実行されている時、何らかのエラーが発生した場合にはエラー情報が生成され、エラー処理プログラム部 2 に対して起動要求がかけられる。エラー処理プログラム部 2 は最優先度レベルであるため、エラーの発生したアプリケーションプログラムの実行を中断し、エラー情報によりまずエラーの発生したアプリケーションプログラムを継続実行するかどうか判断される。この結果、継続実行できないと判断された場合には、エラー停止処理部 3 へと実行が移され、コントローラはエラーダウンする。一方、継続実行できると判断された場合には、エラー情報によりエラーの起きた入出力メモリに対してアクセスの禁止指定をしたり、またエラーの発生したアプリケーションプログラムの実行を中止し、以後の実行が禁止される。

これにより、エラー縮退処理部 4 では、エラー処理プログラム部 2 での指定に従って、実際の入出力アクセス禁止／許可テーブルおよびプログラム実行管理テーブルに設定し、プログラム実行処理部 1 に対してエラーのあった次の命令語、もしくはエラーのあったプログラムが実行禁止の場合は次のアプリケーションプログラムから、継続実行するように指示が与えられる。さらに、エラーによる縮退情報がエラー縮退情報表示部 5 へ出力され、オペレータに対して確認および対策が促される。このエラー縮退情報表示部 5 では、コントローラにおけるエラー縮退状態が一目でわかるようになっている。

次に、上述のエラー縮退処理により、オペレータがエラー原因を究明して対策をとった後、エラー復帰タイミング回路 6 からのエラー復帰タイミング信号により、エラー復帰プログラム部 7 に対して起動要求がかけられる。ここで、エラー復帰タイミング信号は、外部からの信号（例えば、押ボタン等）または内部的に作られる信号である。

そして、起動要求がかけられたエラー復帰プログラムは最優先度レベルであるため、その時実行していたアプリケーションプログラムの実行が一時中断され、エラー復帰プログラムが実行される（なお、エラー復帰プログラムは、必ずしも最優先度レベルにある必要はない）。このエラー復帰プログラム部 7 では、エラーにより禁止していた入出力メモリのアクセスおよびプログラムの実行を許可指定することができる。

これにより、エラー縮退復帰処理部 8 では、エラー復帰プログラム部 7 での指定にしたがって、実際の入出力アクセス禁止／許可テーブルおよびプログラム実行管理テーブルに再設定し、またエラーによる縮退状態が解除されたことがエラー縮退情報表示部 5 へ出力される。この結果、プログラム実行処理部 1 では、次のタイミングから禁止していた入出力メモリのアクセスが再開され、また禁止していたプログラムの起動要求があった時から実行が再開されることになる。ただし、実行を再開したことにより再びエラーが発生した場

合には、エラー処理プログラム部 2 により再度エラー縮退処理されることになる。

以上のように、アプリケーションプログラムで発生したエラーは、エラー処理プログラム 2 により、一時入出力アクセスを中止したり、プログラムの実行を中止して切り離すこともでき、またエラー復帰プログラム部 7 により、入出力アクセスの再開およびプログラムを再結合して実行させることができ、結果的にコントローラとしては機能的な一時停止でエラーを回復することができる。

上述したように、本実施例のプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置においては、エラーが発生したような場合でも、最優先レベルで実行されるエラー処理プログラム部 2 を起動してエラー情報をアプリケーション側へ通知するようにしているため、エラーのあった入出力メモリのアクセスまたはエラーのあったアプリケーションプログラムの実行を以後禁止する指定ができ、継続実行させることが可能となる。また、オペレータがエラーを確認してその対策をとった後に、

エラー復帰タイミング信号を与えてエラー復帰プログラム部 7 を起動し、禁止していた入出力メモリのアクセスまたは禁止していたアプリケーションプログラムの実行を再び許可にできるようにしているため、従来のように外部機器との入出力処理によりエラーが発生したような場合や、アプリケーションプログラムの実行処理にエラーが発生したような場合においても、コントローラがダウンまたは停止することなく継続実行することが可能となる。

尚、上記実施例において、プログラム実行処理部 1 に、エラー情報を監視する機能を付加することにより、エラー復帰のタイミングを自動的に与えることが可能となる。

[発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、外部機器との入出力によるエラーが発生しても、またアプリケーションプログラムの実行処理にエラーが発生したような場合でも、コントローラがダウンまたは停止することなく継続実行させることが可

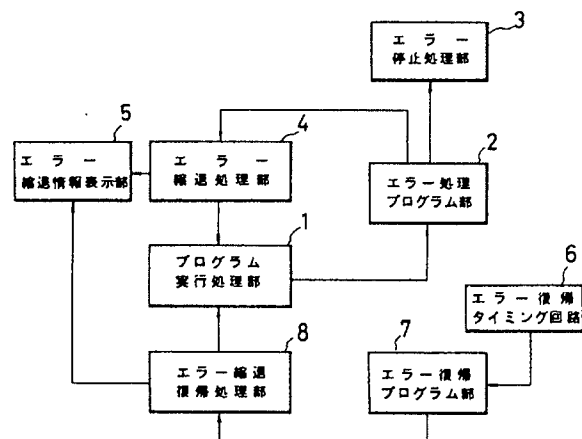
能なプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置が提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明によるプログラマブル・コントローラのプログラム監視装置の一実施例を示すブロック図、第 2 図は同実施例におけるアプリケーションプログラムの優先度レベルの構成例を示す図、第 3 図はプログラマブル・コントローラのシステム構成例を示すブロック図である。

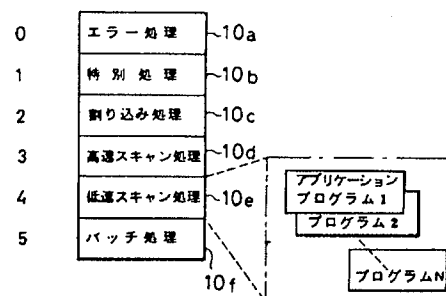
1 … プログラム実行処理部、2 … エラー処理プログラム部、3 … エラー停止処理部、4 … エラー縮退処理部、5 … エラー縮退情報表示部、6 … エラー復帰タイミング回路、7 … エラー復帰プログラム部、8 … エラー縮退復帰処理部。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

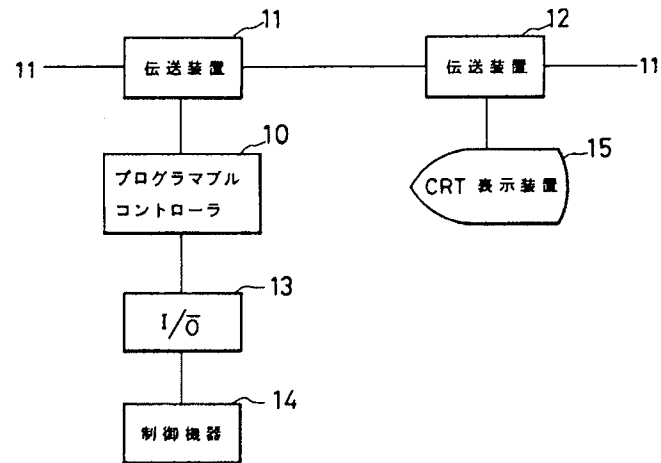


第 1 図

実行優先度



第 2 図



第 3 図